

上海世界博览会期间气象因素对脑卒中发病的影响

缪隼, 李新建, 程曼娜, 王玉恒

摘要: [目的] 分析上海市世界博览会期间各型脑卒中病例发病与气象关系。[方法] 获取上海市脑卒中监测系统中2010年4月—10月的病例数据及同期上海市气象局公布的气象数据, 导入SPSS 17.0软件进行统计分析。[结果] 上海市脑卒中发病数7629例。其中, 脑梗死6021例(78.92%), 脑出血1251例(16.40%), 蛛网膜下腔出血118例(1.55%), 卒中不分型239例(3.13%)。4—10月各月发病数分别为4月(仅11d的病例数)460例、5月1194例、6月1185例、7月1184例、8月1175例、9月1157例、10月1274例; 此间最高气温39℃, 最低气温8℃。脑梗死发病与最低、最高气温及气压的相关系数分别为-0.046、-0.044、0.048(均P<0.001); 脑出血发病与最低、最高气温及气压的相关系数分别为0.048、0.047、-0.046(均P<0.001)。[结论] 上海市世博会期间, 脑卒中病例中以脑梗死居多, 其次为脑出血。各月脑卒中发病总数变化不显著; 其中脑梗死的发病数随气温降低而多发, 随气压上升而增多; 脑出血的发病数随气温升高而多发, 随气压上升而减少。

关键词: 世界博览会; 脑卒中; 气象; 气温; 气压; 脑梗死; 脑出血

Effects of Weather on Stroke Incidence during Shanghai World Exposition MIAO Sun, LI Xin-jian, CHENG Min-na, WANG Yu-heng (Department of Cerebro Cardiovascular Diseases Control and Prevention, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China) • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To analyze the relationship between stroke occurrence and weather conditions during the period of the Shanghai World Exposition (EXPO). [Methods] Patients information from April to October 2010 were collected from the Shanghai Stroke Surveillance System, and weather data published by Shanghai Weather Bureau were also retrieved. Data analysis was performed with SPSS17.0. [Results] During the Shanghai EXPO, a total of 7629 stroke cases were recorded. The incidence number of cerebral infarction (CI), intracerebral hemorrhage (ICH), subarachnoid hemorrhage (SAH), and unspecified stroke were 6021 (78.92%), 1251 (16.40%), 118 (1.55%), and 239 (3.13%), respectively. From April (only 11 days data available) to October of 2010, the incident count of stroke occurred in each month was 460, 1194, 1185, 1184, 1175, 1157, and 1274. In this period, the highest temperature was 39℃ and the lowest was 8℃. The correlation coefficients of CI occurrence with the lowest temperature, the highest temperature, and air pressure were -0.046, -0.044, and 0.048, respectively (P<0.001). The correlation coefficients of ICH occurrence with the lowest temperature, the highest temperature, and air pressure were 0.048, 0.047, and -0.046, respectively (P<0.001). [Conclusion] In the period of the Shanghai EXPO, CI cases were the highest occurred stroke, followed by ICH. The total amount of stroke incidents for each month didn't fluctuate apparently. However, CI incidents increased with temperature decreasing and air pressure increasing, and ICH incidents increased with temperature increasing and air pressure decreasing.

Key Words: World Exposition; stroke; weather; temperature; air pressure; cerebral infarction; intracerebral hemorrhage

脑卒中是一种常见的危害极大且造成负担极重的疾病, 主要包括脑梗死、脑出血、蛛网膜下腔出血及卒中不分型。随着研究的深入, 脑卒中的常见危险因素渐为人们所了解, 同时脑卒中发病与可能受到气象因素影响的研究也正被积极探索中, 文献报道气温、湿度、气压等是影响脑卒中发生的重要气象因素。由于上海世界博览会期间, 该市有关专业部门对大气和气象进行系统监控和专业发布, 并且每日由权威部门公布相关气

象数据, 因此本研究拟利用该时段内脑卒中发病情况与气象因素进行相关性分析, 本文报道该项研究结果。

1 材料与方法

1.1 资料

研究对象包含2010年4月20日—10月31日所有上海市户籍的脑卒中发病病例, 病例数据来源于上海市脑卒中监测报告系统, 由全市各级医疗机构发现并报告。同期气象资料均为上海市气象局公布的数据, 包括最低气温、最高气温、紫外线强度(根据太阳光中紫外线辐射的强度分为最弱、弱、中等、强、很强5个等级)、空气质量(根据空气中可吸入颗粒物、二氧化硫及氮

[作者简介] 缪隼(1981—), 男, 硕士, 主管医师; 研究方向: 心脑血管疾病防治; E-mail: smiao@scdc.sh.cn

[作者单位] 上海市疾病预防控制中心心脑血管疾病防治科, 上海 200336

氧化物等污染程度分为优、良、中、较差)、风速、湿度、气压。

1.2 方法

研究采用 1995 年全国第四次脑血管疾病学术会议各类脑血管疾病诊断要点^[1]对脑卒中进行分型。脑卒中包括脑梗死(脑血栓形成、脑栓塞)、脑出血、蛛网膜下腔出血及卒中不分型。脑卒中病例资料的录入是由上海市各区、县的脑卒中条线人员经过统一培训后录入专用数据库，录入前先由区、县负责人员对纸质报卡进行缺漏项及错误项的质量控制并修改。录入后的数据再经市、区两级另抽调人员完成二次质控及修改，随后数据由研究人员统一导出至 Excel 表格中进行整理清洗，同时将世博会期间连续 195 d 收集的气象数据一并导入至 SPSS 17.0 软件进行描述性及相关性检验的统计学分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 各型脑卒中的发病情况

世博会期间上海市脑卒中发病各分型中脑梗死发病数居多，占 78.92%；脑出血其次，占 16.40%；蛛网膜下腔出血最少，占 1.55%，见表 1。

表 1 上海市世界博览会期间各型脑卒中发病情况及构成

脑卒中分型	发病数	构成比(%)	
		r	P
脑梗死	6021	78.92	
脑出血	1251	16.40	
蛛网膜下腔出血	118	1.55	
卒中不分型	239	3.13	
合计	7629	100.00	

2.2 各月脑卒中发病情况及气象因素

4 月份所收集的发病及气象资料为 4 月 20 日—30 日期间，其他各月份均为全月数据。统计结果显示，上海世博会期间：10 月脑卒中发病最多，达到 1274 例；平均最低气温出现在 4 月，仅 12℃；最高出现在 8 月，高达 35℃；平均气压最低为 1000.4 hPa，出现在 7 月，10 月最高，达到 1013.9 hPa；6 月平均风速最小，仅 2.52 m/s；4 月平均风速最大，达到 4.67 m/s；最低、最高平均湿度分别在 4 月与 6 月，为 0.63 和 0.75；7、8 两月紫外线强度的中位数较其他月份稍强，空气质量的中位数各月份一致，见表 2。

表 2 上海市世界博览会期间各月脑卒中发病情况及气象情况

月份	发病数	平均最	平均最	平均	平均	平均	紫外	空
		低气温	高气温	气压	风速	湿度	线强度	气质量
4	1255*	12	20	1009.3**	4.67	0.63	2	4
5	1194	18	25	1004.2	4.10	0.66	2	4
6	1185	22	28	1002.2	2.52	0.75	2	4
7	1184	26	33	1000.4	3.85	0.74	3	4
8	1175	28	35	1002.6	4.23	0.64	3	4
9	1157	24	29	1006.5	3.51	0.71	2	4
10	1274	16	23	1013.9	3.25	0.64	2	4

[注]*：4 月份仅统计了 11 d 的发病数及相应气象情况，期间发病 460 例，所列值为该月的全月估算值。**：连续性变量的气象因素均统计当月均值；非连续性变量紫外线强度(1 最弱、2 弱、3 中等、4 强、5 很强)及空气质量(1 较差、2 中、3 良、4 优)予以赋值后均统计其中位数情况。

2.3 脑卒中发病与各气象因素的相关性

在控制患者性别及年龄两项混杂因素后，经二阶偏相关分析结果表明，脑梗死与最低、最高气温及气压的相关系数分别是 -0.046, -0.044, 0.048，均 $P < 0.001$ 。脑出血与最低、最高气温及气压的相关系数分别是 0.048, 0.047, -0.046，均 $P < 0.001$ 。可认为脑梗死与最低、最高气温呈负相关，与气压呈正相关；脑出血与最低、最高气温呈正相关，与气压呈负相关。除此以外，其他各因素均无统计学意义，尚不能认为其有相关性，见表 3。

表 3 上海市世界博览会期间脑卒中发病与各气象因素的相关性
(控制性别及年龄混杂因素)

因素	脑梗死数		脑出血数		蛛网膜下腔出血数		卒中不分型数	
	r	P	r	P	r	P	r	P
最低气温	-0.046	<0.001	0.048	<0.001	0.000	0.972	0.007	0.547
最高气温	-0.044	<0.001	0.047	<0.001	-0.002	0.830	0.005	0.675
日温差	-0.001	0.911	0.005	0.641	-0.006	0.627	-0.004	0.703
紫外线强度	-0.013	0.241	0.021	0.072	-0.015	0.204	-0.002	0.870
空气质量	-0.002	0.852	-0.002	0.845	-0.002	0.864	0.011	0.331
风速	0.010	0.395	-0.013	0.256	-0.001	0.926	0.005	0.634
湿度	-0.004	0.752	-0.002	0.876	-0.001	0.924	0.013	0.254
气压	0.048	<0.001	-0.046	<0.001	0.010	0.405	-0.020	0.081

3 讨论

从本次研究中可以获知，上海世博会期间，该市脑卒中以脑梗死发病为主，此结论与以往全国各地的统计数据相一致，也符合上海市历年监测的数据。可见缺血性病变早于出血性病变，并符合血管由硬化变脆，再由阻塞缺血到破裂出血这一病理变化的规律。

各地统计结果表明，脑卒中的分布高峰存在很明显的季节性差异^[2]。前期研究中发现脑卒中发病的确有季节性变化，相对多发在寒冷季节，呈现 U 字形态^[3]，然而本次研究并未得出上海世博会期间由于月份不同而导致发病数明显差异的结论，可能是由于最寒冷的几个月份未被纳入到本次研究中而使得季节跨度不完全。曾有多个研究的统计结果显示，脑卒中受到气温、气压的影响显著^[4-7]，本研究结果与之相符合，但这些研究尚未细分脑卒中的类型，因此本研究根据不同脑卒中分型与气象因素的相关性分别进行统计分析，结果表明脑梗死发病随最低气温及最高气温的下降而高发，这与北京及美国东部城市的研究相符^[8-9]，气温降低可以诱发脑卒中发病，可能是因为气温低易导致血管收缩、血流缓慢、血小板聚集性增强、动脉粥样斑块易于脱落及血栓形成。而脑出血发病随最低气温及最高气温的上升而高发，这与其研究正好相反，但和李相猛等^[10]的研究结论一致，其机制尚不明确，需进一步研究论证，可能的原因是环境气温升高，人体对温度的调节，尤其是老年人常发生失调，散热减少，体温增加，一方面全身血管扩张，血压下降，回心血量减少，脑供血不足，同时交感神经兴奋发生代偿，使心率加快，功能减退的心脑血管不能适应血压、心率的变化，易诱发脑出血意外。值得注意的是，日温差的变化对脑卒中发病的影响在本研究中未能证实。此外，脑梗死发病随气压的升高而多发，这与浙北沈阳地区所研究的

(下转第 698 页)

行一次质量鉴定检验。同时，有完善的仪器操作规范和实验室作业规程。但务必在每次TLD测量时，按照说明书的要求开机充分预热、设定测量程序和条件，待零点稳定且内光源监测读数与长期稳定的读数平均值一致时，再正式开始测量^[4-5]。本项工作中ESD的含义是指患者(或受检者)入射体表处的空气吸收剂量，不能与患者(或受检者)入射皮肤吸收剂量(entrance skin dose)的“ESD”含义相混淆。前者指的是空气吸收剂量，后者指的是器官吸收剂量。还需特别注意，不能与监测放射工作人员个人剂量时的Hp(10)测量当量相混淆。同时，进行调查时使用的TLD包装方法要注意保持与照射标准曲线时包装TLD的方法一致。在开展调查时要在不同的机房环境中配置用作平行样测量和环境本底测量的TLD，这是质控工作中不可缺少的环节。此外，参加全国个人剂量盲样比对是实验室质量控制的有效手段之一，历年参加TLD个人剂量计比对的经验表明：参加TLD比对是对剂量监测质量和水平的最好检验^[6]。同时还可以发现个人剂量监测中存在的问题，寻找解决问题的办法。

(上接第695页)

结论一致^[11-12]，而脑出血则是随气压的下降而多发，气压的变化可能通过某种机制影响人体的生理变化从而在一定程度上增加了脑卒中发病的风险。其余脑卒中分型尚不能认为与气象因素有相关性。

本研究在紫外线、空气质量、风速、湿度方面未发现与脑卒中存在相关性，和多数相关研究类似，不过北京曾有研究指出脑梗死可能和湿度成负相关^[13]，这与本研究数据的局限性可能有一定关系，今后可以考虑采集更为具体的数值加以分析，如紫外线强度数值，以及细化空气质量相关污染物指标，如PM_{2.5}、氮硫化物等。其中紫外线、风速与脑卒中相关性研究的报道并不多，这些因素对发病可能产生的影响尚需更多的数据作进一步探索。

目前，气象因素对脑卒中发病可能产生的影响已引起广大学者的重视。有些观点已获得多数人的认同，比如气温变化、气压变化可以诱发脑卒中，尤其老年人群，其血管适应性不如年轻人，容易对寒冷刺激产生反应，一旦在原有病变血管的基础上再发生痉挛，将极易引起脑卒中的发生，因此提前针对高危人群采取有效的干预措施显得尤为重要。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献：

- [1] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. 中华神经精神科杂志, 1996, 29(6): 379.
- [2] 周晓平, 杨进. 脑卒中发生的时气节律及其气象医学原理探讨 [J]. 中医杂志, 2006, 47(6): 403-405.

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献：

- [1] 郑钧正. 联合国原子辐射效应科学委员会2008年报告书概述 [J]. 辐射防护通讯, 2012, 32(4): 39-43.
- [2] 欧向明, 赵士安, 李明生, 等. X射线诊断入射体表剂量监测用热释光剂量计的质量控制 [J]. 中国医学装备, 2012, 9(5): 4-7.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GBZ 207—2008 外照射个人剂量系统性能检验规范 [S]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [4] 尚爱国, 何文昌, 赵锋涛. 热释光个人剂量监测的质量控制 [J]. 原子能科学技术, 2006, 40(Suppl): 107-109.
- [5] 黄丽华, 吴德龙, 林美榕, 等. 福建省热释光测量系统检定和比对结果分析 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2008, 28(2): 193-195.
- [6] 周进, 杨小勇, 余宁乐, 等. 热释光个人剂量监测的质量保证及参加2008年比对结果 [J]. 中国辐射卫生, 2009, 18(3): 315-316.

(收稿日期: 2013-03-08)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 王晓宇; 校对: 张晶)

- [3] 缪隼. 上海市卒中流行趋势分析 [D]. 上海: 复旦大学, 2010: 40-42.
- [4] 金爱兰, 邱晓光. 脑卒中与气象因素关系分析 [J]. 医学信息, 2004, 17(9): 525-527.
- [5] 梁丽英. 广州市气象因素和空气污染与脑卒中发病的相关性研究 [D]. 广州: 广州医学院, 2009: 25-27.
- [6] 程锦泉, 刘建平, 张仁利, 等. 深圳市脑卒中发病与气温关系 [J]. 中国公共卫生, 2007, 23(8): 970-971.
- [7] 董蕙青, 郭琳芳, 覃天信, 等. 脑卒中发病与气象要素变化关系分析 [J]. 广西气象, 2000, 21(2): 40-42.
- [8] 刘方, 张金良, 陆晨. 北京市气温与脑卒中发病关系的时间序列研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(11): 962-966.
- [9] CURRIERO FC, HEINER KS, SAMET J, et al. Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States [J]. Am J Epidemiol, 2002, 155(1): 80-87.
- [10] 李相猛, 黄科. 脑卒中疾病发生的气象条件分析及对其发病人数的预测 [J]. 广东气象, 2002(2): 44-46.
- [11] 张晓燕, 施国富, 叶伟伟. 浙北地区脑卒中发病与气象因素的相关性探讨 [J]. 心脑血管病防治, 2002, 2(3): 29-30.
- [12] 王旭. 沈阳地区脑卒中发病与气象环境因素的相关性 [J]. 中国临床医学, 2006, 10(36): 12-13.
- [13] 程彦杰, 袁霞, 陆晨, 等. 北京地区70万自然监测人群中风发病率的季节波动与六时段气候因子相关性的研究 [J]. 北京中医药大学学报, 2000, 23(2): 16-20.

(收稿日期: 2013-01-06)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 王晓宇; 校对: 葛宏妍)